

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

12.3.2004

REC'D 01 APR 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月 2 0 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 7 7 0 2 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 7 7 0 2 5 ]

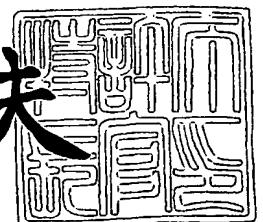
出 願 人            新日本製鐵株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   3 月   9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 M03040

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B21B 37/30  
B21B 37/00

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社 技術  
開発本部内

【氏名】 小川 茂

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社 技術  
開発本部内

【氏名】 石井 篤

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社 技術  
開発本部内

【氏名】 東田 康宏

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県富津市新富 20-1 新日本製鐵株式会社 技術  
開発本部内

【氏名】 久恒 貴史

【特許出願人】

【識別番号】 000006655

【氏名又は名称】 新日本製鐵株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100097995

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 悦一

【電話番号】 03-3503-2640

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100074790

【弁理士】

【氏名又は名称】 椎名 彊

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 127112

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103030

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 金属板材の圧延方法および圧延装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも作業ロールと補強ロールとを有する金属板材の圧延機を用いて行う金属板材の圧延方法において、前記作業ロールの作業側と駆動側のロールチョックに作用する圧延方向の力を測定し、該圧延方向力の作業側と駆動側との差異を演算し、この差異に基づいて、圧延機のロール開度の左右非対称成分を制御することを特徴とする、金属板材の圧延方法。

【請求項2】 少なくとも作業ロールと補強ロールとを有する金属板材の圧延機を含む圧延装置において、前記作業ロールの作業側と駆動側のロールチョックの圧延方向入側と出側の双方に、該作業ロールチョックに作用する圧延方向の力を測定するための荷重検出装置を備えたことを特徴とする、金属板材の圧延装置。

【請求項3】 前記作業ロールチョックの圧延方向入側、出側のいずれか一方に、該作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置を有することを特徴とする、請求項2に記載の金属板材の圧延装置。

【請求項4】 前記作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置が油圧装置であることを特徴とする、請求項3に記載の金属板材の圧延装置。

【請求項5】 前記作業ロールチョックの圧延方向入側と出側のうち、補強ロールを基準として前記作業ロールをオフセットしている側とは反対側に、前記作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置を備えることを特徴とする、請求項3または請求項4に記載の金属板材の圧延装置。

【請求項6】 前記荷重検出装置による測定値に基づいて前記作業ロールチョックに作用する圧延方向力の作業側と駆動側の差異を演算する演算装置と、該圧延方向力の作業側と駆動側の差異の演算値に基づいて前記圧延機のロール開度の左右非対称成分制御量を演算する演算装置と、該ロール開度の左右非対称成分制御量の演算値に基づいて前記圧延機のロール開度を制御する制御装置とから構成されることを特徴とする、請求項2ないし請求項5のいずれか1項に記載の金属板材の圧延装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、金属板材の圧延方法および圧延装置に関し、特に、キャンバーのない、あるいは極めてキャンバーの軽微な金属板材を安定して製造することのできる、金属板材の圧延方法および圧延装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

金属板材の圧延工程において、圧延板材をキャンバーすなわち左右曲がりのない状態で圧延することは、圧延材の平面形状不良や寸法精度不良を回避するだけでなく、蛇行や尻絞りといった通板トラブルを回避するためにも重要である。なお、本発明では、表記を簡単にするために、圧延方向を正面とした場合の左右である圧延機の作業側および駆動側のことを左右と称することもある。

このような問題に対し、特許文献1では、圧延機の入側および出側において圧延材の幅方向位置を測定する装置を配備し、この測定値から圧延材のキャンバーを演算し、これを修正するように圧延機入側に配備したエッジャーロールの位置を調整するキャンバー制御技術が開示されている。

また、特許文献2には、圧延機入側および出側に配備されたエッジャーロールの荷重の左右差に基づいて、該圧延機のロール開度の左右差すなわち圧下レベリングを制御するキャンバー制御技術が開示されている。

また、特許文献3には、圧延荷重の左右差の実測値を分析して、ロール開度の左右差すなわち圧下レベリングを制御するか、またはサイドガイドの位置を制御するキャンバー制御技術が開示されている。

また、特許文献4には、入側のエッジャーロールとサイドガイド、そして出側サイドガイドで圧延材を拘束してキャンバー制御する方法が開示されている。

**【0003】**

**【特許文献1】** 特開平4-305304号公報

**【特許文献2】** 特開平7-214131号公報

**【特許文献3】** 特開2001-105013号公報

【特許文献4】 特開平8-323411号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の特許文献1に記載された、圧延材の幅方向位置測定によるキャンバー制御技術に関する発明では、既に発生したキャンバーを修正することが基本となっており、キャンバーの発生を未然に防止することは実質的に不可能である。

特許文献2記載の、圧延機入出側のエッジャーロール荷重左右差に基づくキャンバー制御技術に関する発明では、入側の圧延材に既にキャンバーが存在する場合、これが入側のエッジャーロール荷重差の外乱になって高い制御精度を得ることが困難になる。また、出側のエッジャーロールは圧延材先端がエッジャーロールに衝突することを避けるため圧延材先端通板時は退避しておく必要があり、圧延材先端からキャンバー制御を実施することも困難である。

【0005】

また、特許文献3に記載の、圧延荷重左右差によるキャンバー制御に関する発明では、圧延材の入側板厚が板幅方向に不均一であったり、圧延材の温度分布が板幅方向に不均一な場合は、圧延荷重の左右差からキャンバーを推定する方法は極めて精度が悪くなり実用的ではない。

特許文献4に記載の、入側エッジャーロール、入側サイドガイドおよび出側サイドガイドによるキャンバー制御に関する発明では、出側サイドガイドが出側圧延材を完全に拘束することができれば出側キャンバーを零とすることが可能となるが、圧延操業を円滑に実施するには出側サイドガイドを圧延材板幅より広げておく必要があり、この余裕代の分だけ圧延材にキャンバーを生じることになる。

上記したような従来技術の問題は、結局、種々の原因によって発生するキャンバーを高精度かつ時間遅れなく測定、制御する方法がないことに起因していると言える。

そこで、本発明は、以上のキャンバー制御に関する従来技術の問題点を有利に解決して、キャンバーのない、あるいは極めてキャンバーの軽微な金属板材を安定して製造することのできる、金属板材の圧延方法および圧延装置を提供するこ

とを目的とするものである。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

上記したような従来技術の問題点を解決するための本発明の要旨は以下のとおりである。

(1) 少なくとも作業ロールと補強ロールとを有する金属板材の圧延機を用いて行う金属板材の圧延方法において、前記作業ロールの作業側と駆動側のロールチョックに作用する圧延方向の力を測定し、該圧延方向力の作業側と駆動側との差異を演算し、この差異に基づいて、圧延機のロール開度の左右非対称成分を制御することを特徴とする、金属板材の圧延方法。

(2) 少なくとも作業ロールと補強ロールとを有する金属板材の圧延機を含む圧延装置において、前記作業ロールの作業側と駆動側のロールチョックの圧延方向入側と出側の双方に、該作業ロールチョックに作用する圧延方向の力を測定するための荷重検出装置を備えたことを特徴とする、金属板材の圧延装置。

#### 【0007】

(3) 前記作業ロールチョックの圧延方向入側、出側のいずれか一方に、該作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置を有することを特徴とする、上記(2)に記載の金属板材の圧延装置。

(4) 前記作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置が油圧装置であることを特徴とする、上記(3)に記載の金属板材の圧延装置。

(5) 前記作業ロールチョックの圧延方向入側と出側のうち、補強ロールを基準として前記作業ロールをオフセットしている側とは反対側に、前記作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置を備えることを特徴とする、上記(3)または(4)に記載の金属板材の圧延装置。

(6) 前記荷重検出装置による測定値に基づいて前記作業ロールチョックに作用する圧延方向力の作業側と駆動側の差異を演算する演算装置と、該圧延方向力の作業側と駆動側の差異の演算値に基づいて前記圧延機のロール開度の左右非対称成分制御量を演算する演算装置と、該ロール開度の左右非対称成分制御量の演算値に基づいて前記圧延機のロール開度を制御する制御装置とから構成されるこ

とを特徴とする、上記(2)ないし(5)のいずれか1項に記載の金属板材の圧延装置。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態を説明する。

一般に、板材の圧延によってキャンバーを生ずる原因としては、ロールギャップ設定不良、被圧延材の入側板厚左右差あるいは変形抵抗左右差等があげられるが、何れの原因の場合でも、最終的には、圧延によって生じる圧延方向の伸び歪に左右差を生じることで先進率および後進率が板幅方向に変化し、圧延材の出側速度および入側速度に左右差を生じキャンバーを生じることになる。このとき、例えば、キャンバーを生じやすい圧延材先端部圧延時は、既に圧延が終了した出側の圧延材長さは短いので比較的自由的な状態で出側速度に左右差を生じるが、入側速度に左右差を生じるためには、入側に存在する圧延材全体が水平面内で剛体回転する必要がある。しかし、先端部圧延時は、一般に入側に長い未圧延材が残っているので、圧延材自身の重量とテーブルローラーとの摩擦によって、上記剛体回転に抗するモーメントが発生する。このモーメントは、圧延機の作業ロールに反力として伝わることになるので、作業ロールチョック部に作用する圧延方向力に左右差を生じることで、最終的には支持されることになる。

#### 【0009】

請求項1に記載の本発明の金属板材の圧延方法によると、作業ロールの作業側と駆動側のロールチョックに作用する圧延方向の力を測定して、作業側の圧延方向力と駆動側の圧延方向力との差異すなわち圧延方向力左右差を演算するので、この値から上記した先端部圧延時の主として入側圧延材から作用するモーメントを検知できる。このモーメントは、上記したようにキャンバー発生の原因となる伸び歪の左右差が生じたときにのみ発生し、しかも伸び歪差の発生とはほぼ同時に該モーメントも発生するので、上記圧延方向力左右差を小さくする方向に、当該圧延機のロール開度の左右非対称成分すなわち圧下レベリングを操作することで、キャンバーの発生を未然に防止することが可能となる。

上記の原理は、圧延材先端部圧延時の次にキャンバーが発生しやすい圧延材尾



端部圧延時も同様であり、尾端部圧延時は、既に圧延が終了した出側の圧延材長さが長いので、伸び歪そして先進率の左右差を生じようとしたときに主として出側圧延材からこれに抗するモーメントが発生し、これが作業ロールに反力として伝達されるので、この場合も作業ロールチョックに作用する圧延方向力の左右差を測定・演算することで伸び歪の左右差の発生を検知することができ、該圧延方向力左右差を小さくする方向に当該圧延機のロール開度の左右非対称成分すなわち圧下レベリングを操作することで、尾端部におけるキャンバーの発生も未然に防止することが可能となる。

以上説明したように、請求項1に記載の本発明の方法では、キャンバー発生の直接原因となる圧延による伸び歪の左右差を検出・測定し、直ちにこれを均一化するための圧下レベリング操作を実施するため、実質的にキャンバー発生のない、あるいは極めてキャンバーの軽微な圧延が実現可能となる。

#### 【0010】

次に、請求項1に記載の本発明の金属板材の圧延方法を実施するための圧延装置に関する本発明について説明する。

請求項2に記載の本発明の金属板材の圧延装置では、作業ロールの作業側と駆動側のロールチョックの圧延方向入側と出側の双方に荷重検出装置が備えられているので、入・出側双方の荷重測定値の方向性を考慮して合力を演算することで、入・出側何れの方に力が作用していても作業側および駆動側それぞれのロールチョックに作用する圧延方向力を求めることができる。さらに、これらの作業側ロールチョックに作用する圧延方向力と駆動側ロールチョックに作用する圧延方向力の差異を演算することで、請求項1に記載の金属板材の圧延方法を実施することが可能となる。

#### 【0011】

請求項3に記載の本発明の金属板材の圧延装置では、作業ロールチョックの圧延方向入側、出側のいずれか一方に作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置を有している。このような装置構成にして、作業ロールチョックを圧延方向に押しつけた状態で圧延すると、前記したように伸び歪の左右差によって圧延材から作業ロールにモーメントが作用した際、直ちに作業ロールチョックに

作用する圧延方向力左右差として検出できるので、応答性および精度のさらに優れたキャンバー制御システムとすることが可能となる。

請求項 4 に記載の本発明の金属板材の圧延装置では、作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置が油圧装置となっている。油圧装置で作業ロールチョックを押しつけることによって、この押さえ力を、圧延操業に支障がない程度に低く制御することができ、しかも作業ロールチョックの圧延方向の振動を軽減してチョック位置を安定化できる程度に、高く制御することも可能となる。

#### 【0012】

さらに請求項 5 に記載の本発明の金属板材の圧延装置では、作業ロールチョックの圧延方向入側と出側のうち、補強ロールを基準として作業ロールをオフセットしている側とは反対側に、該作業ロールチョックを圧延方向に押しつけるための装置を備えている。このような配置にすることによって、作業ロールオフセットによって圧延荷重の水平方向分力として発生するオフセット分力が前記装置で作用させる押しつけ力と同じ方向に作用するので、該作業ロールチョックの圧延方向位置を安定させるために与えるべき押しつけ力が小さくなって、押しつけ装置を小型化することができる。作業ロールチョックに対する圧延方向押しつけ力が過大になると、板厚制御機能等によって与えられるような圧延中の压下位置制御に対する追従性に問題を生じることがあるが、この圧延方向押しつけ装置から作用させる押しつけ力を小さく抑えることによって、このような問題の発生も避けることができる。

#### 【0013】

請求項 6 に記載の本発明の金属板材の圧延装置では、請求項 2 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の金属板材の圧延装置に加え、作業ロールチョックに作用する圧延方向力の作業側と駆動側の差異を演算する演算装置を備えているので、キャンバーの原因となる圧延方向の伸び歪の左右差に起因して圧延材より作業ロールに作用するモーメントを検出することができる。さらに、作業ロールチョックに作用する圧延方向力の左右差に基づいて、伸び歪を左右均等化するための圧延機のロール開度の左右非対称成分制御量を演算する演算装置と、該ロール開度の左右非対称成分制御量の演算値に基づいて該圧延機のロール開度を制御する制

御装置が配備されているので、伸び歪の左右差の発生を未然に防ぎ、キャンバーのない、あるいは極めてキャンバーの軽微な金属板材を圧延することが可能となる。

#### 【0014】

次に、図面を参照して、本発明の実施の形態をさらに具体的に説明する。

図1には、請求項1に記載の本発明の圧延方法に関する圧延装置または請求項6に記載の本発明の圧延装置の好ましい実施の形態を示す。なお、図1には、基本的に作業側の装置構成のみを図示しているが、駆動側にも同様の装置が存在する。

圧延機の上作業ロール1に作用する圧延方向力は基本的には上作業ロールチョック5によって支持されるが、上作業ロールチョック5には上作業ロールチョック出側荷重検出装置9と上作業ロール入側荷重検出装置10が配備されており、これらの荷重検出装置9、10により、上作業ロールチョック5を圧延方向に固定しているプロジェクトブロック（図示せず）等の部材と上作業ロールチョック5の間に作用する力を測定することができる。これらの荷重検出装置9、10は、通常は圧縮力を測定する構造とするのが装置構成を簡単にするため好ましい。上作業ロール圧延方向力演算装置14では、上作業ロール出側荷重検出装置9と上作業ロール入側荷重検出装置10による測定結果の差異を演算し、上作業ロールチョック5に作用する圧延方向力を演算する。さらに、下作業ロール2に作用する圧延方向力についても、下作業ロールチョック6の出側および入側に配備された下作業ロール出側荷重検出装置11および下作業ロール入側荷重検出装置12の測定値に基づき下作業ロール圧延方向力演算装置15によって、下作業ロールチョック6に作用する圧延方向力を演算する。

#### 【0015】

次に、作業ロール圧延方向合力演算装置16において、上作業ロール圧延方向力演算装置14の演算結果と下作業ロール圧延方向力演算装置15の演算結果の和をとり、上下作業ロールに作用する圧延方向合力を演算する。上記のような手続きは、作業側のみならず駆動側も全く同じ装置構成で演算を実施し、その結果が駆動側の作業ロール圧延方向合力17として得られる。そして作業側－駆動側

圧延方向力差演算装置 18 によって、作業側の演算結果と駆動側の演算結果との差異が計算され、これによって作業ロールチョックに作用する圧延方向力の作業側と駆動側の差異が計算されることになる。

次に、該圧延方向力の作業側と駆動側の差異の演算結果に基づいて圧下レベリング制御量演算装置 19 において、作業ロールチョックに作用する圧延方向力の作業側と駆動側との差異を適正な目標値にし、キャンバーを防止するための圧延機のロール開度の左右非対称成分制御量を演算する。ここでは、前記圧延方向力の左右差に基づいて、例えば、比例 (P) ゲイン、積分 (I) ゲイン、微分 (D) ゲインを考慮した P I D 演算によって制御量を演算する。そして、この制御量演算結果に基づいて、圧下レベリング制御装置 20 によって圧延機のロール開度の左右非対称成分を制御することで、キャンバー発生のない、あるいは極めてキャンバーの軽微な圧延が実現できる。

ところで、上記した装置構成において、作業側－駆動側圧延方向力差演算装置 18 の演算結果を得るまでは、基本的には作業側と駆動側を合わせて合計 8 個の荷重検出装置の出力の加減演算のみであるので、上記した装置構成そして演算の順番を任意に変更しても差し支えない。例えば、上下の出側荷重検出装置の出力を先に加算し、次に入側の加算結果との差異を演算し、最後に作業側と駆動側の差異を演算してもよいし、最初にそれぞれの位置の荷重検出装置の出力の作業側と駆動側の差異を演算してから、上下を合計し、最後に入側と出側の差異を演算してもよい。

#### 【0016】

図 2 には、請求項 1 に記載の本発明の圧延方法に関する圧延装置または請求項 6 に記載の本発明の圧延装置の他の好ましい実施の形態を示す。図 2 の実施形態では、図 1 の実施形態に比べて、下作業ロールチョックに作用する圧延方向力の検出装置および演算装置を省略している。一般に伸び歪の左右差に起因して圧延材から作業ロールに作用するモーメントは、必ずしも上下作業ロールに均等に作用するとは限らないが、その時系列変化挙動については、上下作業ロールで傾向が逆転することはない。したがって、圧下レベリング制御量演算装置 19 において適正な制御ゲインを設定することによって、上下どちらか一方の作業ロールに

作用する圧延方向力の左右差に基づく良好なキャンバー制御を実現することができる。

また、図1、図2の実施形態では、ロール開度の左右非対称成分が直接的な制御パラメータとなっていたが、調質圧延のような極軽圧下圧延の場合には圧延荷重を目標値として圧延操業を実行する場合が多い。そのような場合には、制御目標値として圧延荷重の左右差を演算して与えても良い。すなわち、作業ロールチョックに作用する圧延方向力の左右差に基づき、これを解消する方向に圧延荷重の左右差の制御量を演算し、これを目標値として圧延荷重制御を実施することで結果的にロール開度の左右非対称成分を制御することになる。

#### 【0017】

図3には、請求項2に記載の本発明の圧延装置の好ましい実施の形態を示す。図3の圧延装置では、ハウジング23に固定されたプロジェクトブロック24、25に内蔵されたロールバランス装置（図示せず）によって作業ロールチョックが鉛直方向に支持されている。そして、上作業ロールチョック5に作用する圧延方向の力を測定するため、出側プロジェクトブロック24と上作業ロールチョック5との間に上作業ロール出側荷重検出装置9が、入側プロジェクトブロック25と上作業ロールチョック5との間に上作業ロール入側荷重検出装置10が配備されている。また、下作業ロールチョック6に作用する圧延方向の力を測定するため、出側プロジェクトブロック24と下作業ロールチョック6との間に下作業ロール出側荷重検出装置11が、入側プロジェクトブロック25と下作業ロールチョック6との間に下作業ロール入側荷重検出装置12が配備されている。このように、入側、出側双方に荷重検出装置を配備することによって、作業ロールチョックに圧延方向の何れの方法に力が作用しても、その力の大きさを正確に測定することが可能となる。

#### 【0018】

図4には、請求項2に記載の本発明の圧延装置の他の好ましい実施の形態を示す。図4の圧延装置では上補強ロールチョック7が上作業ロールチョック5を抱え込んだ型式となっているが、この場合は、上作業ロールチョック5に作用する圧延方向力を測定するため上作業ロールチョック5と上補強ロールチョック7と

の間に上作業ロール出側荷重検出装置 9 および上作業ロール入側荷重検出装置 10 を配備している。この場合も、作業ロールチョックの入側、出側双方に荷重検出装置を配備することによって作業ロールチョックに圧延方向の何れの方に力が作用しても、その力の大きさを正確に測定することが可能となる。

図 5 には、請求項 3 または請求項 4 に記載の本発明の金属板材の圧延装置の好ましい実施の形態を示す。図 5 の金属板材の圧延装置では、上作業ロールチョック 5 の入側に上作業ロール入側荷重検出装置 10 に隣接して入側作業ロールチョック押し付け装置 27 を有しており、作業ロールチョック 5 を入側から出側に所定の押し付け力で押し付けている。このような構成とすることにより、上作業ロールチョック 5 の圧延方向位置を安定させるとともに、上作業ロールチョック 5 に作用する圧延方向力の測定の応答性および精度を高めることが可能となる。なお、図 5 の圧延装置では、入側作業ロールチョック押し付け装置 27 は油圧装置としており、このような構成とすることによって圧延材咬み込み時のように作業ロールチョックが圧延方向に瞬間的に振動するような場合においても、安定した押し力を作用させて作業ロールチョックの動きを安定させることができる。

#### 【0019】

図 6 には、請求項 5 に記載の本発明の金属板材の圧延装置の好ましい実施の形態を示す。図 6 の金属板材の圧延装置では、上作業ロールが出側方向に  $\Delta x$  だけオフセットしており、上作業ロールチョック 5 の入側に入側作業ロールチョック押し付け装置 27 が配備されている。このような配置にすることによって、上補強ロール 3 から上作業ロール 1 に作用するオフセット力が上作業ロールチョック 5 を出側に押し付ける方向に作用するので、入側作業ロールチョック押し付け装置 27 の力を小さくすることができ、コンパクトかつ安価な設備とすることができる。また、同時に上作業ロールチョック 5 を挟み込む力を小さくすることができるので、他の制御の外乱因子を小さく抑えることもできる。なお、図 6 の金属板材の圧延装置では、上作業ロール入側荷重検出装置 10 が省略されているが、これは油圧装置となっている図 6 の入側作業ロールチョック押し付け装置 27 の油圧シリンダーに供給される作動油の圧力を測定するセンサー（図示せず）を配備することによって油圧装置そのものを荷重検出装置として代用している例であ

る。

### 【0020】

図7には、請求項5に記載の本発明の金属板材の圧延装置の他の好ましい実施の形態を示す。図7の金属板材の圧延装置では、図6の実施形態に加えて上作業ロールチョックの出側に、出側作業ロールチョック位置制御装置28が配備されている。この出側作業ロールチョック位置制御装置28も油圧装置であり、図6の圧延装置では、形式的には上作業ロールチョック5を入側および出側の油圧シリンダーで挟み込んでいることになるが、出側作業ロールチョック位置制御装置28の場合は、出側作業ロールチョック位置検出装置29を配備して位置制御をしており、チョックの挟み込み力が入側作業ロールチョック押し付け装置によって与えられる構造となっている。このような構造とすることによって、作業ロールのオフセット量、あるいは補強ロールとの間の微小クロス角を調整できる等の付加的な制御能力を与えることが可能となる。

ところで、図5、6、7の実施形態では圧延機入側に作業ロールチョック押し付け装置を配備した例を示しているが、これを逆に出側に配備しても差し支えない。ただし、図6、7の作業ロールオフセットとの相対的な位置関係は維持する必要がある。

また、図5、6、7の実施形態では上作業ロールチョック近辺の実施形態のみを示しているが、下作業ロールチョックに適用する場合の実施形態も基本的には同様である。

### 【0021】

#### 【発明の効果】

本発明の金属板材の圧延方法および圧延装置を用いることによって、キャンバーのない、あるいは極めてキャンバーの軽微な金属板材を安定して製造することが可能となり、金属板材の圧延工程の生産性および歩留の大幅な向上が実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 請求項1に記載の本発明の金属板材の圧延方法に関する圧延装置または請求項6に記載の本発明の金属板材の圧延装置の好ましい実施の形態を模

式的に示す図である。

【図 2】 請求項 1 に記載の本発明の金属板材の圧延方法に関する圧延装置または請求項 6 に記載の本発明の金属板材の圧延装置の他の好ましい実施の形態を模式的に示す図である。

【図 3】 請求項 2 に記載の本発明の金属板材の圧延装置の好ましい実施の形態を模式的に示す図である。

【図 4】 請求項 2 に記載の本発明の金属板材の圧延装置の他の好ましい実施の形態を模式的に示す図である。

【図 5】 請求項 3 または請求項 4 に記載の本発明の金属板材の圧延装置の好ましい実施の形態を模式的に示す図である。

【図 6】 請求項 5 に記載の本発明の金属板材の圧延装置の好ましい実施の形態を模式的に示す図である。

【図 7】 請求項 5 に記載の本発明の金属板材の圧延装置の他の好ましい実施の形態を模式的に示す図である。

【符号の説明】

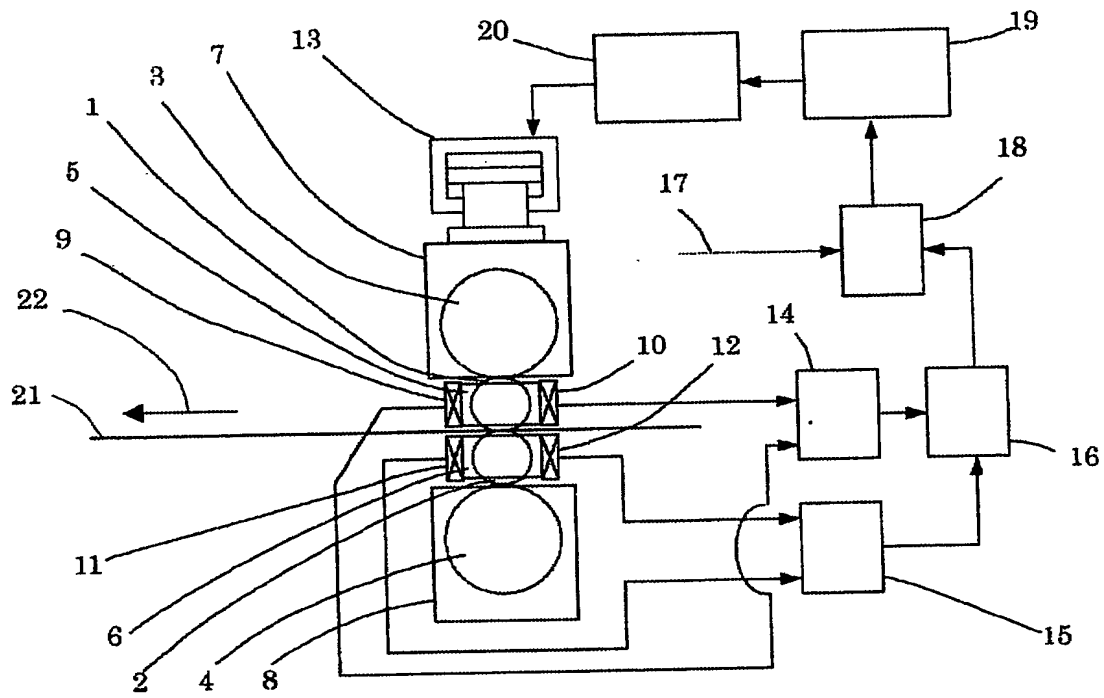
- 1 . . . 上作業ロール
- 2 . . . 下作業ロール
- 3 . . . 上補強ロール
- 4 . . . 下補強ロール
- 5 . . . 上作業ロールチョック（作業側）
- 6 . . . 下作業ロールチョック（作業側）
- 7 . . . 上補強ロールチョック（作業側）
- 8 . . . 下補強ロールチョック（作業側）
- 9 . . . 上作業ロール出側荷重検出装置（作業側）
- 10 . . . 上作業ロール入側荷重検出装置（作業側）
- 11 . . . 下作業ロール出側荷重検出装置（作業側）
- 12 . . . 下作業ロール入側荷重検出装置（作業側）
- 13 . . . 圧下装置
- 14 . . . 上作業ロール圧延方向力演算装置（作業側）



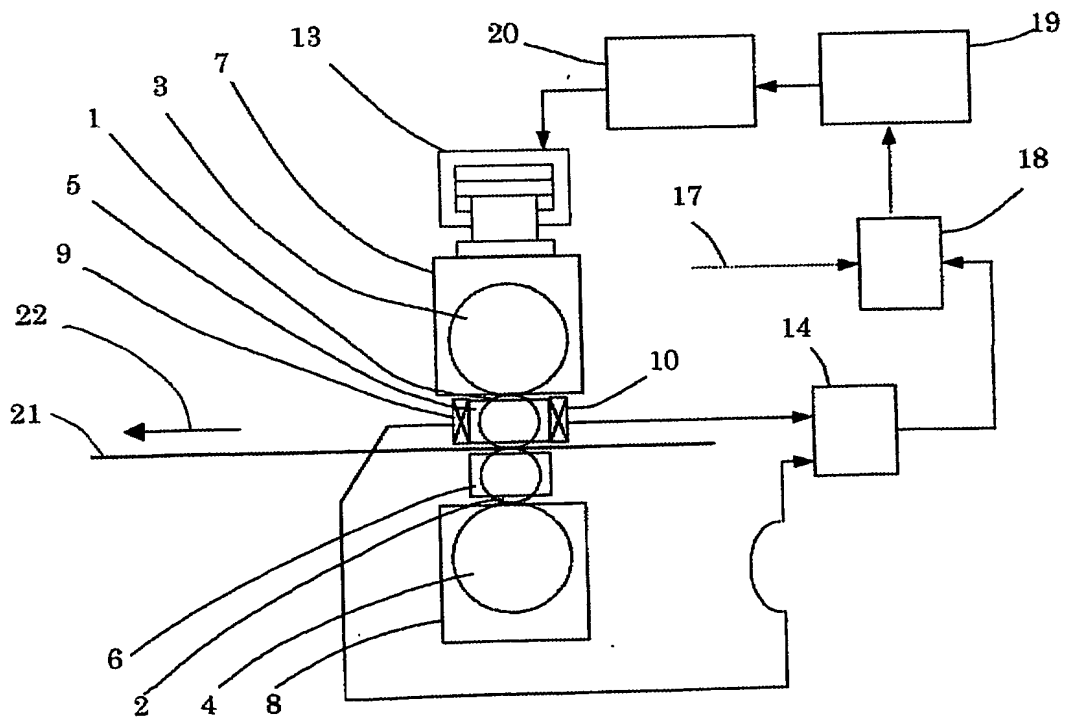
- 15・・・下作業ロール圧延方向力演算装置（作業側）
- 16・・・作業ロール圧延方向合力演算装置〔加算器〕（作業側）
- 17・・・作業ロール圧延方向合力（駆動側）
- 18・・・作業側－駆動側圧延方向力差演算装置
- 19・・・圧下レベリング制御量演算装置
- 20・・・圧下レベリング制御装置
- 21・・・金属板材
- 22・・・圧延方向
- 23・・・ミルハウジング
- 24・・・出側プロジェクトブロック
- 25・・・側プロジェクトブロック
- 26・・・圧延荷重検出装置
- 27・・・入側作業ロールチョック押し付け装置
- 28・・・出側作業ロールチョック位置制御装置
- 29・・・出側作業ロールチョック位置検出装置

【書類名】 図面

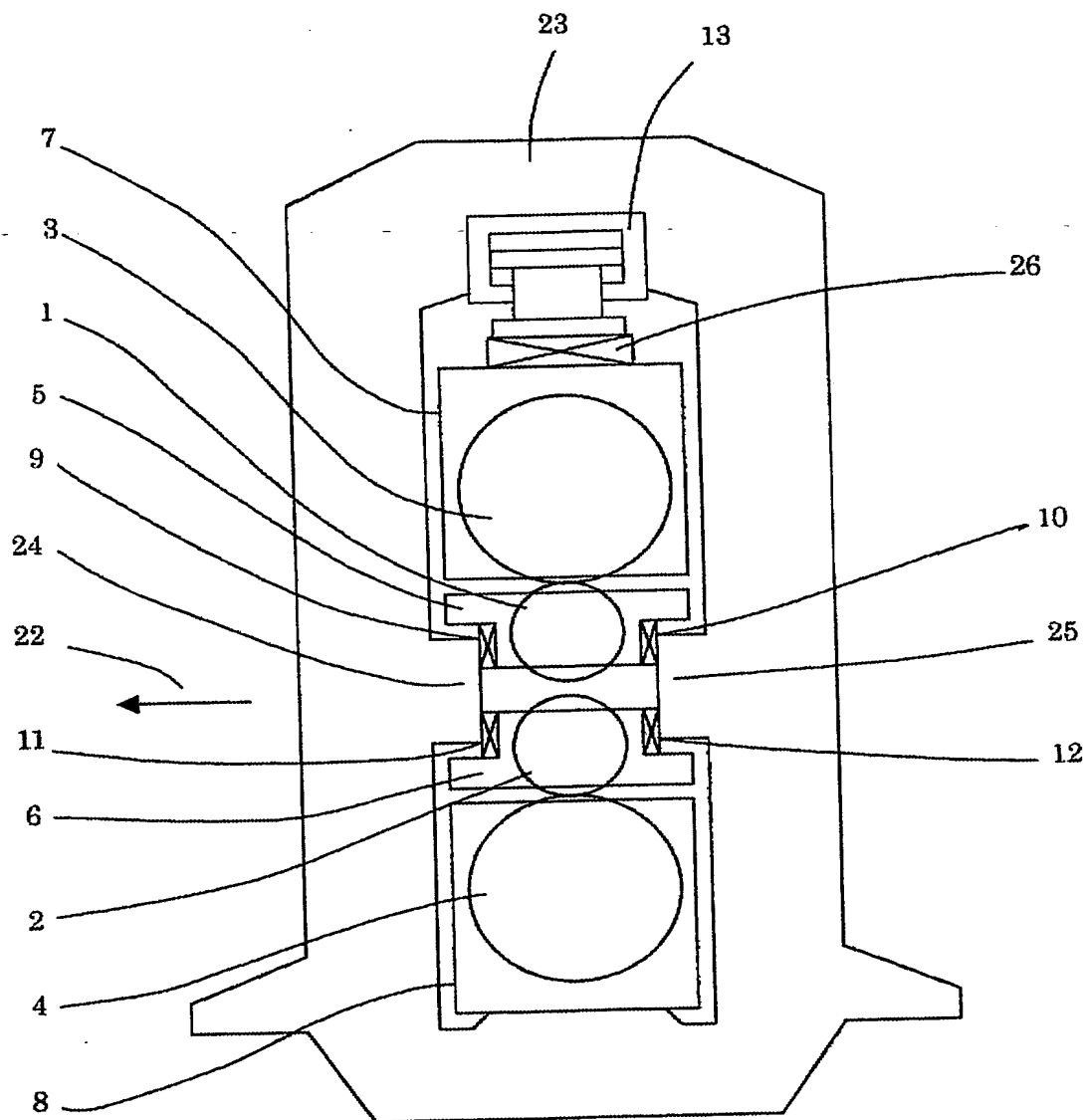
【図 1】



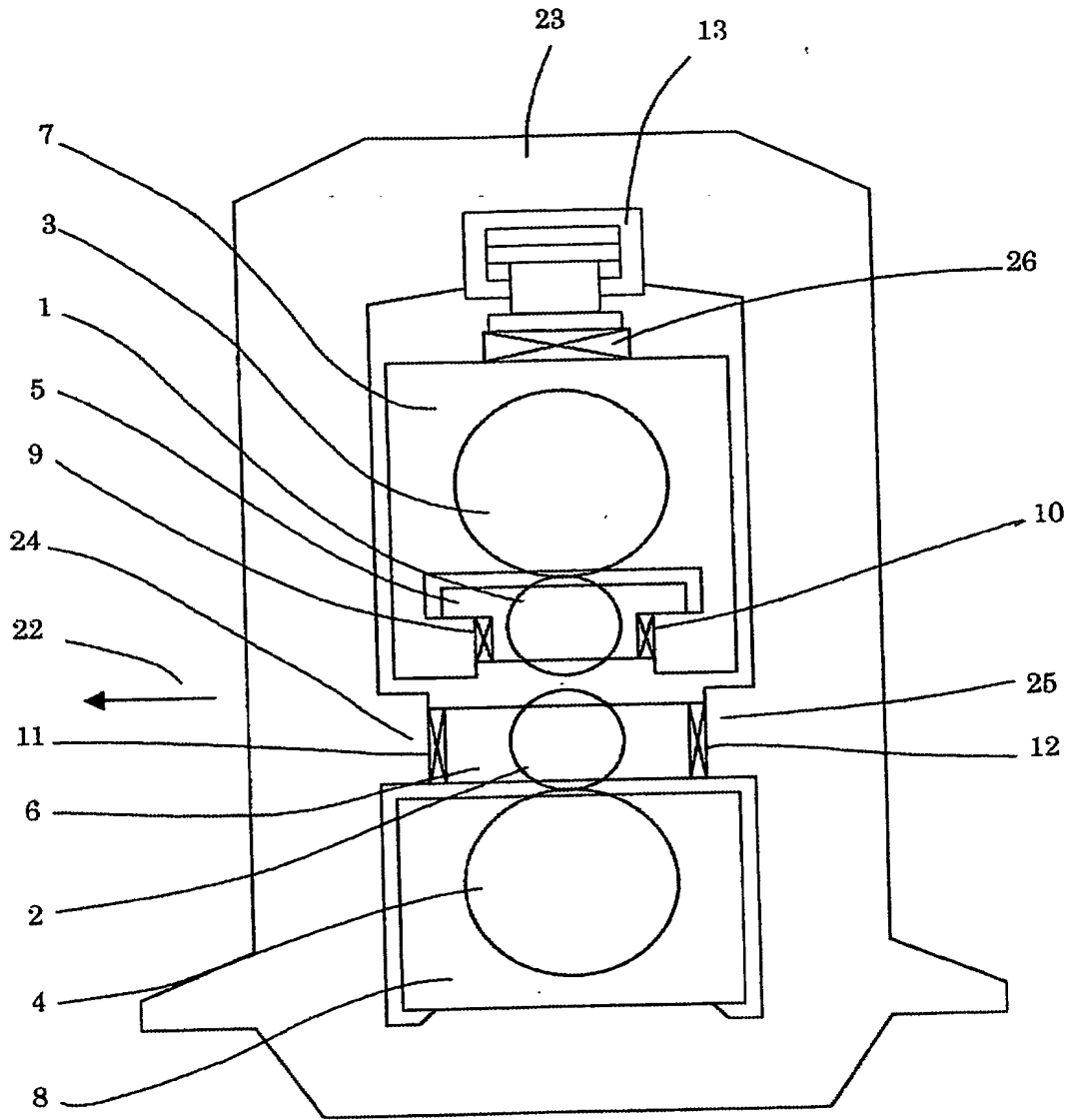
【図 2】



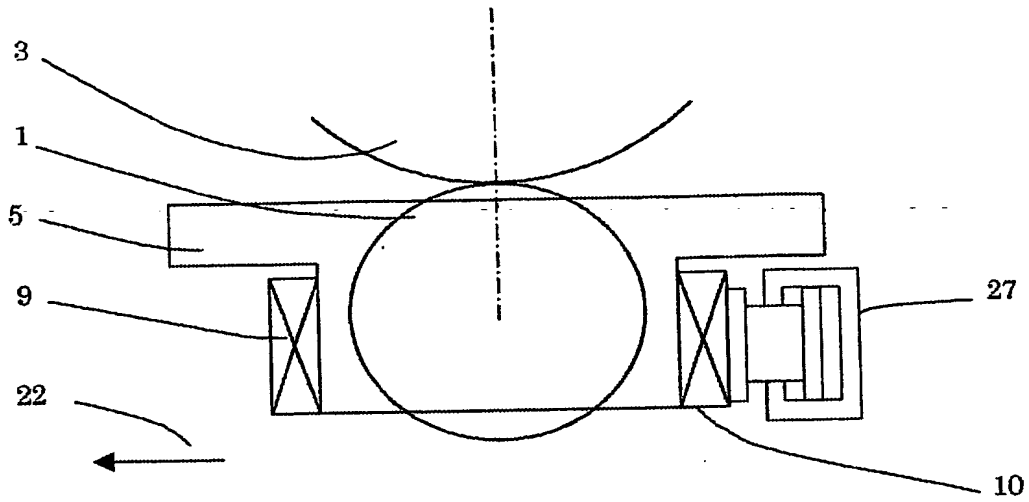
【図 3】



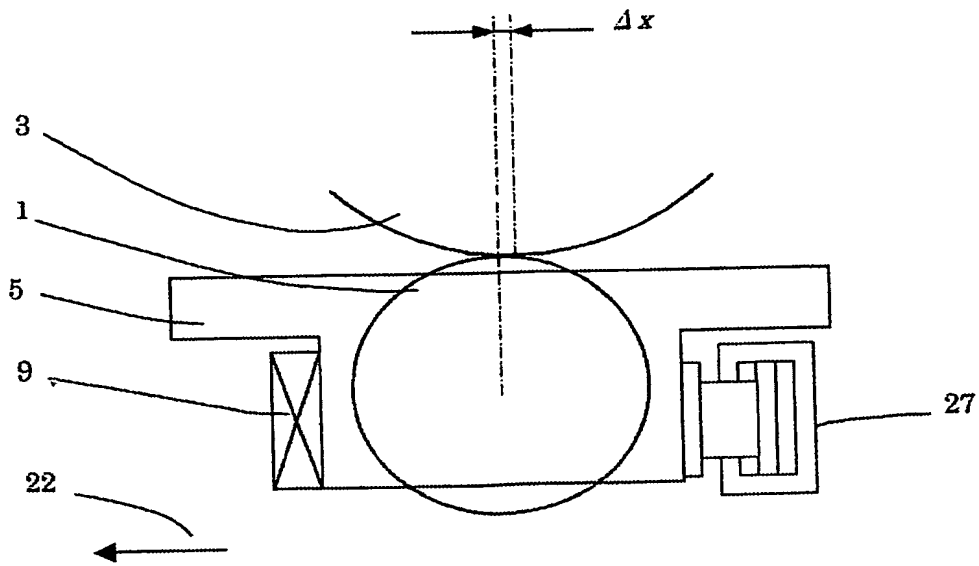
【図 4】



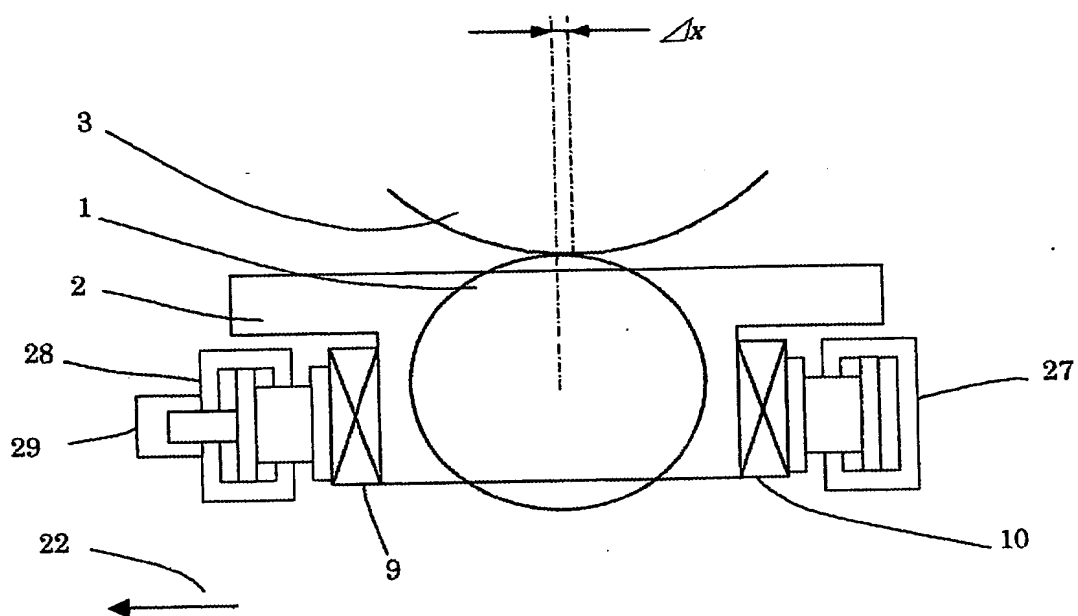
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 キャンバーのない、あるいは極めてキャンバーの軽微な金属板材を安定して製造することのできる、金属板材の圧延方法および圧延装置を提供する。

【解決手段】 少なくとも作業ロールと補強ロールとを有する金属板材の圧延機を用いて行う金属板材の圧延方法およびその圧延装置であって、前記作業ロールの作業側と駆動側のロールチョックに作用する圧延方向の力を測定し、該圧延方向力の作業側と駆動側との差異を演算し、この差異に基づいて、前記圧延機のロール開度の左右非対称成分を制御することを特徴とする。

【選択図】 図1

特願 2003-077025

出願人履歴情報

識別番号

[000006655]

1. 変更年月日

1990年 8月10日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

氏名

新日本製鐵株式会社